

4 / Priority Doc.
E. Millis
4-3-01

PATENTS

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: Hidefumi Yamashita, et al.

Serial No.: unassigned

Art Unit: unassigned

Filed: herewith

Docket: 13783 (JP919990150US1)

For: LIQUID CRYSTAL DISPLAY
DEVICE AND METHOD OF FABRICATING
THE SAME

Dated: August 11, 2000

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

CLAIM OF PRIORITY

Sir:

Applicants, in the above-identified application,
hereby claim the right of priority in connection with Title 35
U.S.C. §119 and in support thereof, herewith submits a certified
copy of Japanese Patent Application No. 11-229090, filed on
August 13, 1999.

Respectfully submitted,

Leopold Presser
Registration No. 19,827

Scully, Scott, Murphy & Presser
400 Garden City Plaza
Garden City, NY 11530
(516) 742-4343
LP:vjs

CERTIFICATE OF MAILING BY "EXPRESS MAIL"

"Express Mail" Mailing Label Number: EL591789947US
Date of Deposit: August 11, 2000

I hereby certify that this correspondence is being
deposited with the United States Postal Service "Express Mail
Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. §1.10 on the
date indicated above and is addressed to the Assistant
Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231.

Dated: August 11, 2000

Mishelle Spina

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 8月13日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第229090号

出 願 人

Applicant(s):

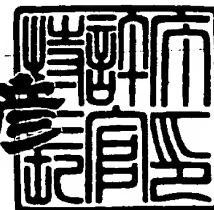
インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレイション

JC882 U.S. PRO
09/636783
08/11/00

1999年10月15日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3070092

【書類名】 特許願

【整理番号】 JA999150

【提出日】 平成11年 8月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/1339

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ピー・エム株式会社 大和事業所内

【氏名】 山下 英文

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ピー・エム株式会社 大和事業所内

【氏名】 野口 通一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ピー・エム株式会社 大和事業所内

【氏名】 蓮見 太朗

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ピー・エム株式会社 大和事業所内

【氏名】 小池 建史

【特許出願人】

【識別番号】 390009531

【氏名又は名称】 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

【代理人】

【識別番号】 100086243

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 博

【復代理人】

【識別番号】 100104880

【弁理士】

【氏名又は名称】 古部 次郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091568

【弁理士】

【氏名又は名称】 市位 嘉宏

【選任した復代理人】

【識別番号】 100100077

【弁理士】

【氏名又は名称】 大場 充

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081504

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置、及び液晶表示装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の間隙をもって配置される第 1 の基板及び第 2 の基板を有すると共に、この間隙に液晶を封入してなる液晶表示装置にあって、

前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板の間隙に設けられ、前記液晶を封入するために表示エリアの外側に設けられたシール材と、

前記表示エリアの外側でかつ前記シール材の内側に設けられると共に、当該シール材とは異なった材質で且つ複数の列にて形成された壁構造とを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記壁構造は、所定の切れ目を有する破線状の列にて構成されたことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記壁構造における破線状の列の切れ目は、複数の列にて交互に形成されており、前記シール材が前記表示エリアに対して直接、流出しないように構成されていることを特徴とする請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板における間隙を保つための柱構造を備えると共に、当該柱構造の状態に基づいて前記壁構造の形状が決定されることを特徴とする請求項 2 または 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記壁構造における破線状の列の切れ目は、前記第 1 の基板又は前記第 2 の基板に形成された配線の位置に基づいて決定されることを特徴とする請求項 2 乃至 4 何れか 1 項記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記壁構造は、前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板によって形成される間隙の大きさよりも低い高さにて形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 5 何れか 1 項記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 所定の間隙をもって配置される第 1 の基板及び第 2 の基板を有すると共に、この間隙に液晶を封入してなる液晶表示装置にあって、

前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板の間隙に設けられ、前記液晶を封入するために表示エリアの外側に設けられたシール材と、

前記表示エリアの外側でかつ前記シール材の内側に設けられ、当該シール材が

当該表示エリアに対して流れ出すことを防止するための壁構造とを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】 前記シール材は、前記第 1 の基板に対して前記第 2 の基板を加圧及び加熱して押し当てる際に流状化した状態にて流れ出すと共に、

前記壁構造は、流状化した状態にある前記シール材については塞ぎ止めることが可能であり、前記液晶が前記表示エリア側から流入された際には当該液晶の流入を可能とすることを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 前記壁構造は、封入すべき前記液晶を流入する際に空気だまりの発生を防止することを特徴とする請求項 7 又は 8 記載の液晶表示装置。

【請求項 10】 第 1 の基板に対して樹脂を塗布すると共に、当該樹脂を用いて表示電極を囲んだ額縁状からなる壁構造をパターン形成する壁構造形成工程と、

前記壁構造形成工程により形成された壁構造の外枠に対して額縁状からなるシール材を塗布するシール材塗布工程と、

前記シール材塗布工程によりシール材が塗布された第 1 の基板に対して対向する第 2 の基板を配置して加圧せしめ、当該第 1 の基板と当該第 2 の基板とを当該シール材により接着する接着工程と、

前記接着工程により接着された前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間隙に液晶を注入する液晶注入工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法

。 【請求項 11】 前記壁構造形成工程は、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間隙の大きさを制御する柱構造を前記壁構造と共にパターン形成することを特徴とする請求項 10 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 12】 前記壁構造形成工程により形成される壁構造は、所定の切れ目を有する破線状の列にて構成されると共に、複数列の額縁状構造からなることを特徴とする請求項 10 又は 11 記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 13】 前記壁構造形成工程は、前記第 1 の基板に対して感光性の樹脂を塗布し、フォトリソを用いて UV 露光した後に当該樹脂を硬化させることを特徴とする請求項 10 乃至は 12 何れか 1 項記載の液晶表示装置の製造方法

。 【請求項 1 4】 前記壁構造形成工程の後に配向膜を塗布する配向膜塗布工程を有すると共に、当該配向膜塗布工程の後に前記シール材塗布工程を有することを特徴とする請求項 1 0 乃至は 1 3 何れか 1 項記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置、特に 2 枚の基板における周縁部を封止するためのシール材を設けた液晶表示装置、及びその液晶表示装置の製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

薄膜トランジスタを用いたアクティブマトリックス方式の液晶ディスプレイ装置は、ゲート電極(Y電極)とデータ電極(X電極)とをマトリクス状に配置し、その交点に薄膜トランジスタ(T F T)が配置された T F T アレイ基板と、その基板と隙間を空けて重ねられる対向基板との間に液晶を封入し、液晶に与える電圧を薄膜トランジスタにより制御して、液晶の電気光学効果を用いて表示を可能としている。

【0 0 0 3】

ここで、ガラス等からなる 2 枚の基板の間に対して液晶を封入することを目的とし、また、水分などの外部からの汚染や環境変化から液晶を守る役割として、シール材が一般的に用いられている。このシール材は、熱硬化性樹脂や紫外線硬化樹脂からなり、一方の基板における周縁部に対してスクリーン印刷やディスペンサーによる描画方式を用いて形成される。このシール材が形成された一方の基板に対して他方の基板を貼り合わせた後、一定の加圧と加熱を行い、また、紫外線硬化樹脂の場合は紫外線により硬化させ、このシール材によって両基板を接合するように構成されている。このシール材としては、機械的に接着強度が高く高温湿度の環境変化への安定性が高いことその他、硬化温度が低いことや、硬化剤などによる液晶への汚染が無いこと等が特性として求められている。

【0004】

このシール材における従来技術として、シール材を二重構造とするものが開示されている。例えば、特開昭57-171319号公報では、二重構造の内側のシール材に切れ目を入れることで、ギャップ制御に寄与するシール幅を広くとることを目的とする技術が開示され、また、特開平5-5890号公報では、内側のシール材のコーナー部を断線することで、液晶を注入する際に液晶に気泡が生じさせないようにする技術が開示されている。更に、特開平5-127177号公報には、内側のシール材に複数の開口部を有することで、配向膜を損傷することなく短時間で液晶を注入する技術が示されており、また、特開昭64-54420号公報には、内側のシール材に開口部を設け、内側シール材の領域に十分な液晶を注入する技術が示されている。

更に、特開平5-232482号公報には、一重の環状シール材の液晶注入口に金属配線材料からなる壁部を形成し、液晶の流入方向を一定とし、配向ムラや配向不良を防止する技術が開示されている。

尚、本件発明との直接的な関連性はないが、特開昭62-286018号公報には、反射板と液晶セルとの接続外周をシールで埋めると共に、そのシールの内側に二重の突起を設ける技術が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

このように、シール材に関する従来技術は多数、存在するが、これらは全て液晶表示装置における表示エリアの周りである額縁エリアを充分に取ることできる場合において適用される技術である。しかし、近年の液晶表示装置における小型化の要求により、表示エリアの額縁エリアが2～3mmと非常に狭い、狭額縁における設計が要求されてきた。シール材は2枚の基板が重ね合わされた後に加圧及び加熱等がなされることで、その一部が溶けて流れるが、狭額縁であると配線を伝わって表示エリアにシール材がしみ出す場合がある。特に、シール材は混合樹脂が用いられているために材質の違いによって溶け出す速度が異なり、その広がり直線的ではない。その結果、うねりを生じて溶け出すために、部分的に大きな溶け出し領域が発生してしまう。液晶表示装置における表示エリアは、

配向膜によって液晶が秩序立てされ、正しく並ぶように構成されているが、この配向膜に対してシール材がしみ出すと、例えば配向膜の膜面にシール材の薄膜が形成されてしまい、配向が乱れてしまう。また、例えば、電圧を印加すると黒になるノーマリーホワイトモードの場合には、シール材がしみ出した箇所については電圧を印加しても白く抜けた状態となり、画質不良が発生するという問題があった。

【0006】

本発明はこのような課題を解決するためになされたものであって、溶け出したシール材が表示エリアに対して流れ出るのを防止することを目的とする。

また、他の目的は、重ね合わされた基板の間隙に液晶を流入する際に、空気だまりの発生による表示不良を未然に防止するものである。

更に他の目的は、重ね合わされた基板の間隙であるセルギャップが部分的に異なることを防止し、安定した表示品質を得ることである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

かかる目的のもと、本発明の液晶表示装置は、図1(a)、(b)に示すように、所定の間隙d1をもって配置される第1の基板1及び第2の基板2を有すると共に、この間隙d1に液晶を封入してなる液晶表示装置にあって、この第1の基板1及び第2の基板2の間隙d1に設けられ、液晶を封入するために表示エリア3の外側に設けられたシール材4と、この表示エリア3の外側でかつシール材4の内側に設けられると共に、このシール材4とは異なった材質で且つ複数の列にて形成された壁構造5とを有することを特徴としている。

【0008】

この壁構造5は、所定の切れ目を有する破線状の列にて構成されたことを特徴とすれば、間隙d1に液晶を注入する際に、液晶が注入されずに空気だまりが発生することによる画質不良を改善できる。尚、この破線状の列の切れ目の長さは必ずしも一定である必要はない。

また、この壁構造5における破線状の列の切れ目は、複数の列にて交互に形成されており、シール材4が表示エリア3に対して直接、流出しないように構成さ

れていることを特徴とすれば、周辺のシール材 4 が溶け出して表示エリア 3 に達することによる画質不良を予防する点から好ましい。この交互であることを言い換えれば、シール材 4 から見て、表示エリア 3 に対して必ず何れかの壁が存在するように壁構造を構成することが特徴であるとも言える。

また、シール材 4 の流出を防止する観点と、狭額縁設計の観点からすれば、複数の列は 2～3 列程度とすることが好ましい。

【0009】

更に、第 1 の基板 1 及び第 2 の基板 2 における間隙 d 1 を保つための柱構造 6 を備えると共に、この柱構造 6 の状態に基づいて壁構造 5 の形状が決定されることを特徴とすれば、壁構造 5 を有する周辺部のギャップ(間隙)と他の部分のギャップとが異なることによる画質不良を予防できる点から優れている。具体的には、単位(所定量)面積あたりの柱構造 6 の面積(対向基板に対する面積)と、壁構造 5 を含む柱構造 6 の面積(対向基板に対する面積)とをほぼ一定とする等が挙げられ、このように構成すれば、壁構造 5 によりギャップが厚くなり、間隙 d 1 が狂うことを防止できる点から好ましい。

【0010】

また、壁構造 5 における破線状の列の切れ目は、第 1 の基板 1 又は第 2 の基板 2 に形成された配線の位置に基づいて決定されることを特徴とれば、配線を伝わってシール材 4 が溶け出し、表示エリア 3 に達することを防止できる点から好ましい。

【0011】

更にまた、壁構造 5 は、第 1 の基板 1 及び第 2 の基板 2 によって形成される間隙 d 1 の大きさよりも低い高さにて形成されることを特徴とすれば、シール材 4 の一部が壁構造 5 の隙間に達する余地を残した状態でシール材 4 が表示エリア 3 に達することを防止でき、即ち、壁構造 5 の隙間を毛細管現象によりシール材 4 を積極的に広げることで、シール材 4 の流出を壁構造 5 の部分に留めることができる点で優れている。

ここで、本発明における壁構造 5 は、第 1 の基板 1 と第 2 の基板 2 の何れに設けても構わないが、柱構造 6 が形成される基板と同一の基板に形成されるように

構成すれば、柱構造 6 と同一のパターニング工程で形成することが可能となる点で好ましい。

【0012】

また、本発明の液晶表示装置は、所定の間隙 d 1 をもって配置される第 1 の基板 1 及び第 2 の基板 2 を有すると共に、この間隙 d 1 に液晶を封入してなる液晶表示装置にあって、この第 1 の基板 1 及び第 2 の基板 2 との間隙 d 1 に設けられ、液晶を封入するために表示エリア 3 の外側に設けられたシール材 4 と、この表示エリア 3 の外側でかつシール材 4 の内側に設けられ、シール材 4 が表示エリア 3 に対して流れ出すことを防止するための壁構造 5 とを備えたことを特徴としている。

【0013】

このシール材 4 は、第 1 の基板 1 に対して第 2 の基板 2 を加圧及び加熱して押し当てる際に流状化した状態にて流れ出すと共に、壁構造 5 は、流状化した状態にあるシール材 4 については塞き止めることが可能であり、液晶が表示エリア 3 側から流入された際にはこの液晶の流入を可能とすることを特徴とすれば、加熱等によりゲル化したシール材 4 が表示エリア 3 に到達することによる画質不良を防止できると共に、注入される液晶が額縁状からなるシール材 4 により形成される領域に限なく流入するように配慮できる点で優れている。

言いかえれば、この壁構造 5 は、封入すべき液晶を流入する際に空気だまりの発生を防止するように構成されており、例えば破線状からなる列構造により達成することができる。

【0014】

また、本発明における液晶表示装置の製造方法は、第 1 の基板 1 に対して樹脂を塗布すると共に、この樹脂を用いて表示電極 3 を囲んだ額縁状からなる壁構造 5 をパターン形成する壁構造形成工程と、この壁構造形成工程により形成された壁構造 5 の外枠に対して額縁状からなるシール材 4 を塗布するシール材塗布工程と、このシール材塗布工程によりシール材 4 が塗布された第 1 の基板 1 に対して対向する第 2 の基板 2 を配置して加圧せしめ、第 1 の基板 1 と第 2 の基板 2 とをシール材 4 により接着する接着工程と、この接着工程により接着された第 1 の基

板 1 と第 2 の基板 2 との間隙に液晶を注入する液晶注入工程とを有することを特徴としている。

【0015】

ここで、本発明における第 1 の基板 1 は、薄膜トランジスタ等が形成されるアレイ基板と把握することが可能であると共に、カラーフィルター等が形成された CF 基板と把握することも可能である。即ち、接合される両者の基板の何れに設けても構わない。

【0016】

この壁構造形成工程は、第 1 の基板 1 と第 2 の基板 2 との間隙の大きさを制御する柱構造 6 を壁構造 5 と共にパターン形成することを特徴とすれば、壁構造 5 の製造工程として別個な工程を設ける必要性がない点で好ましい。特に、スペーサーに変わって設けられた柱構造 6 の位置に基づいて壁構造 5 の形状等が決定される場合には、同一のパターニングにより両者が同時に形成できることは製造品質からも好ましい。

また、この壁構造形成工程により形成される壁構造 5 は、所定の切れ目を有する破線状の列にて構成されると共に、複数列の額縁状構造からなることを特徴とすれば、接着工程により溶け出したシール材 4 が表示エリア 3 に流出することを防止できる。

【0017】

一方、この壁構造形成工程は、第 1 の基板 1 に対して感光性の樹脂を塗布し、フォトリソを用いて UV 露光した後に樹脂を硬化させることを特徴とすれば、高精度にパターン形成することが可能となる点で優れている。

【0018】

更に、この壁構造形成工程の後に配向膜を塗布する配向膜塗布工程を有すると共に、この配向膜塗布工程の後にシール材塗布工程を有することを特徴とすれば、壁構造 5 を形成する際のレジスト工程の後に配向膜が形成されるので、レジスト工程による配向の乱れを防止することができる点で好ましい。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。

図2は、本実施の形態における液晶表示装置の全体構成を説明するための斜視図である。符号21は、第1の基板であるアレイ基板であり、アレイ基板21の上には薄膜トランジスタ(TFT)や表示電極、配向膜等が形成されている。本実施の形態では、装置の小型化を考慮して、表示電極等によって画像が表示される表示エリアとアレイ基板との縁が3mm以下と非常に狭い、いわゆる狭額縁の設計にて構成されている。一方、符号22は第2の基板であるCF基板であり、このCF基板22の下側にはブラックマトリックスやカラーフィルター、対向電極ITO、配向膜が形成されている。更に、アレイ基板21の周辺には、アレイ基板21の表示エリアを囲むように額縁状にシール材23が形成されている。この図2ではシール材23をアレイ基板21側に設けたが、CF基板22に設けても構わない。また、本実施の形態では、シール材23として硬化剤を含むエポキシ樹脂からなる熱硬化樹脂を用いており、アレイ基板21の上からCF基板22を重ね、加圧と加熱によりシール材23を一旦、ゲル化させた後に硬化させることで、アレイ基板21とCF基板22とを密着させている。また、シール材23には液晶注入口24が設けられており、アレイ基板21とCF基板22を密着させた後に液晶注入口24から両基板の間隙に液晶を注入し、純度の高いシリコン剤等からなる封止剤(図示せず)により液晶注入口24を封止するように構成されている。

【0020】

図3は、本実施の形態におけるアレイ基板21の端から一部を拡大して示したものである。CF基板22に同様な構成を設けても構わないが、ここではアレイ基板21に設けた場合にて説明する。

このアレイ基板21の端には前述のようにシール材23が設けられ、このシール材23の内側には、TFTアレイ31や表示電極32を有する表示エリア30を有しており、この表示エリア30により実際に画像が表示される。また、符号28は柱部材であり、アレイ基板21とCF基板22との距離(間隙)であるセルギャップを制御するものとして、スペーサの代わりに用いられている。この柱部材28は、例えばブラックマトリックスの位置に対応して、適当な数がパターニ

ングによりアレイ基板 21 に形成される。また、符号 29 はアレイ基板 21 に設けられた電極(配線)である。

【0021】

ここで、本実施の形態では、シール材 23 と表示エリア 30 との間に壁部材 25 が設けられている。この壁部材 25 は外側壁部材 26 と内側壁部材 27 との 2 列によって構成されており、その材質は柱部材 28 と同様な紫外線硬化樹脂からなり、アクリル系 15～25%、アクリル系モノマー 10～20%、感光剤 1～10%、溶剤 55～65% の成分比にて構成される。また、壁部材 25 の間隔は 5～300 μm に設定され、夫々は切れ目を有する破線状の形状を有している。更に、その破線状の切れ目が、外側壁部材 26 と内側壁部材 27 とで互い違いとなるように構成されている。本実施の形態では、具体的な寸法として、壁部材 25 の長さ(d1)が 100 μm ～100 mm、切れ目の間隔(s1)が 5 μm ～10 mm、外側壁部材 26 の幅(d2)と内側壁部材 27 の幅(d3)を共に 5 μm ～50 μm としている。更に、表示エリア 30 と内側壁部材 27 との距離(s3)は約 95 μm であり、外側壁部材 26 と内側壁部材 27 と隙間(s2)は 5 μm ～300 μm にて構成されている。この 2 列に配列されている外側壁部材 26 と内側壁部材 27 とは、必ずしも同じ形状ではなく、例えば配線部材 29 の位置や柱部材 28 の位置等によって適宜、決定されるものである。

【0022】

この幅 d2 及び d3 を 5 μm 以上としたのは、それ未満ではパターニングできないか、又はパターニングできても精度を出すことが難しいことを考慮している。一方、50 μm 以下としたのは、それより大きいと表示エリア 30 に設けられた柱部材 25 との面積比率に対して壁部材 25 の面積比率が大きくなり、壁部材 25 を有する周辺部のギャップ(間隙)が厚くなることにより画質不良等のトラブルが発生するためである。

一方、長さ d1 を 100 μm 以上としたのは、100 μm 未満ではシール材 23 が表示エリア 30 内に入り込むのを防止することが困難となるためであり、100 mm 以下としたのは、それより大きいと液晶が注入されないエリアが生じてしまうためである。さらに、各列の切れ目の間隔(s1)を 5 μm ～10 mm とし

たのは、 $5\mu\text{m}$ 未満では隙間を正確に形成できず、液晶が注入されない空気だまりが生じ、 10mm より大きいと壁部材 25 を 2 列に配列した効果が得られないためである。

また、外側壁部材 26 と内側壁部材 27 と隙間(s 2)を $5\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$ としたのは、 $5\mu\text{m}$ 未満では隙間を正確に形成することが困難となり液晶が注入されない場合が生じるためであり、 300μ より大きいと狭額縁設計に対応できないことを考慮したものである。

【0023】

図 4 (a)、(b)は、本実施の形態における液晶表示装置の部分断面を示している。ここで、図 4 (a)はアレイ基板 21 に壁部材 25 である外側壁部材 26 と内側壁部材 27 を設けたものを示し、図 4 (b)はその変形として CF 基板 22 に壁部材 25 である外側壁部材 26 と内側壁部材 27 を設けたものを示している。

図 4 (a)において、外側壁部材 26 と内側壁部材 27 は、柱部材 28 と同一のパターニングにより形成され、本実施の形態ではその高さ h_2 を約 $4.5\mu\text{m}$ としている。対向する CF 基板 22 には着色層 36 が形成され、その上(上層)には対向柱部材 35 がパターニングにより積層されている。この柱部材 28 と対向柱部材 35 とにより、アレイ基板 21 と CF 基板 22 とにより形成される間隙であるセルギャップ h_1 が約 $4.8\mu\text{m}$ に保たれるように構成されている。その結果、外側壁部材 26 と内側壁部材 27 は、対向基板(電極)に対して約 $0.3\mu\text{m}$ のギャップが生じた状態にてアレイ基板 21 と CF 基板 22 が接合される。

【0024】

一方、図 4 (a)に対し、図 4 (b)に示すように、壁部材 25 と柱部材 28 とを CF 基板 22 側にパターニングし、対向柱部材 35 をアレイ基板 21 側に積層するように構成しても良い。特に図 4 (a)に示すように、アレイ基板 21 側に高さの高い壁部材 25 と柱部材 28 とを設けると、他の成膜工程等により高さが乱される一方で、高さのある突起は他の工程へのインパクトが大きい。その為、成膜工程の複雑なアレイ基板 21 側ではなく CF 基板 22 側に高さが高い壁部材 25 と柱部材 28 とを設けることが有効となる。

【0025】

図5は、シール材23を形成した後に、実際にアレイ基板21とCF基板22とを重ねて加圧、加熱した状態の一部を示した説明図である。

この加圧と加熱作用により、図5に示すようにシール材23はゲル化して流れ出す。このシール材23には混合樹脂が用いられているために、材質の違いによって溶け出す速度が異なりその広がりが直線的ではない。その結果、うねりを生じて溶け出す傾向にある。本実施の形態では、後に注入する液晶(粘度 $1\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 以下)とシール材23(粘度 $10\sim 100\text{ Pa}\cdot\text{s}$)、及び図示しない封止材(粘度 $10\sim 500\text{ Pa}\cdot\text{s}$)との粘度の違いに着目し、液晶は壁部材25である外側壁部材26と内側壁部材27に妨げられることなく進入できるが、シール材23や封止材は一旦、壁部材25に突き当たることで表示エリア30内への進入が妨げられるように構成されている。即ち、図5に示すように、外側壁部材26に突き当たったゲル状のシール材23は、毛細管現象によって外側壁部材26の隙間(図4に示す隙間(h_1-h_2))を広がるが、広がったことによりシール材23は内側壁部材27までで塞ぎ止められ、シール材23が直接的に表示エリア30に進入することが防止できるのである。

【0026】

一方、後にセルギャップに対して注入される液晶は、粘度が低いことから、壁部材25である外側壁部材26と内側壁部材27に妨げられることがない。即ち、壁部材25に何ら影響されることなく、シール材23にて密封されたセルギャップに対し、空気だまりが発生することなく充分に注入される。特に、壁部材25が切り欠きを有する破線状の列となっていることから、液晶は壁部材25の反対側に対して充分に回り込み、空気だまりの発生を防止することができるのである。

【0027】

以上説明したように、本実施の形態における壁部材25の構成によれば、粘度の高いシール材23は、毛細管現象により壁部材25における対向基板との隙間を充分に広げることができるので、直接的に表示エリア30に入り込むことが無く、シール材23の進入による配向の乱れを防止することができる。その一方で、粘度の低いシール材23に対しては、そのシール材23により形成された密閉

領域に対して十分に流入することができる。その結果、液晶が流入されない領域に形成される空気だまりの発生を抑制することが可能となり、表示エリア 30 に対して液晶の空気だまりが飛び出すことによる画質不良を防止することが可能となる。

また更に、本実施の形態では、壁部材 25 を柱部材 28 の位置に基づいて、即ち、所定単位の面積率がほぼ同一となるように幅、長さ、切り欠きの大きさ等を決定している。これにより、アレイ基板 21 と CF 基板 22 とで形成される間隙であるセルギャップをほぼ一定に保つことが可能であり、壁部材 25 が形成される周辺部のギャップが厚くなり画像不良を発生させるトラブルを防止することができる。

【0028】

図 6(a)～(e)は、本実施の形態における液晶表示装置の製造方法について説明するものである。尚、図 6(a)～(e)では柱部材 28 及び壁部材 25 の形成をアレイ基板 21 に対して施す例にて説明するが、前述のように、CF 基板 22 に対して施すことも可能である。

まず、図 6(a)はレジスト塗布工程であり、ガラス基板からなるアレイ基板 21 に感光性のアクリル樹脂からなる紫外線硬化樹脂 40 を膜厚約 $5\mu\text{m}$ にて塗布（レジストコート）する。CF 基板 22 の構造等によっては、アクリル樹脂の変わりにポリイミド樹脂が用いられる。

【0029】

次に、図 6(b)に示す壁部材 25 及び柱部材 28 を形成するパターンニング工程に移る。このパターンニング工程では、まず、フォトマスクを用いて UV 露光を行い、この UV 露光によりネガ、即ち、光が当たったところが硬化することで、基本となる構造を得ることができる。勿論、この UV 露光においてポジにて基本構造を得ることも可能である。その後、アルカリ現像して未硬化部を除去し、水洗・乾燥させ、約 230°C で硬化した樹脂を焼き付ける。この焼成によって壁部材 25 及び柱部材 28 を形成する樹脂が十分に硬化する。この壁部材 25 及び柱部材 28 を形成した後に、ポリイミド系の配向膜を塗布する。この配向膜の塗布工程を壁部材 25 及び柱部材 28 を形成した後に実施するのは、配向膜を塗った後

にレジスト工程を実行すると配向が乱れることを考慮したものである。

【 0 0 3 0 】

次に、図 6 (c) に示すシール材 2 3 の塗布工程に移る。本実施の形態では、エポキシ樹脂からなる熱硬化性樹脂を用いたシール材 2 3 を、図 6 (b) により形成された壁部材 2 5 の外側に対して額縁上に形成しており、例えばディスペンサー方式を用いて、必要とするセルギャップに対して若干の高さを有する状態にて塗布される。このとき、後に液晶を注入するための液晶注入口が空けられている。

【 0 0 3 1 】

次に、図 6 (d) に示す組立工程に移る。この工程では、壁部材 2 5、柱部材 2 8、シール材 2 3 が形成されたアレイ基板 2 1 に、配向膜が塗布された対向基板である C F 基板 2 2 を押し当て、両者を密着させている。より具体的には、C F 基板 2 2 を押し当てた後に、3 6 0 m m × 4 6 0 m m の基板であれば、1 t 弱の圧力をかけ、約 1 5 0 ℃ で加熱する。この熱をかけることによりシール材 2 3 が融けてゲル化し、その後、含有されている硬化材による硬化反応により液状から硬化した樹脂となる。これにより、シール材 2 3 は C F 基板 2 2 に密着し、柱部材 2 8 と前述の対向柱部材 3 5 により決定される間隙であるセルギャップを維持した状態にてアレイ基板 2 1 と C F 基板 2 2 とが接合される。本実施の形態では、このとき、壁部材 2 5 と対向基板との間に形成される隙間に対してゲル化したシール材 2 3 が毛細管現象によって入り込むことにより、ゲル化したシール材 2 3 は表示電極等からなる表示エリアに進入することなく、シール材 2 3 は壁部材 2 5 の位置に留まった状態にて硬化する。

【 0 0 3 2 】

最後に、図 6 (e) に示す液晶注入工程に入る。シール材 2 3 により形成された密閉領域を真空化し、液晶注入口から液晶を注入する。この注入された液晶は、粘度が非常に低いために、壁部材 2 5 を無視し、壁部材 2 5 を超えてシール材 2 3 にまで十分に達する。その結果、空気だまりを発生させずに液晶注入を実行することができる。その後、封止材により液晶注入口を封止することで一連の工程は終了する。

【 0 0 3 3 】

本実施の形態における製造方法によれば、シール材 2 3 によるアレイ基板 2 1 と C F 基板 2 2 との接合、及び液晶注入時の空気だまりが防止でき、信頼性の高い液晶表示装置を製造することが可能となる。また、シール材 2 3 の進入を阻止するための壁部材 2 5 を、柱部材 2 8 と同様にパターンニングできることから、壁部材 2 5 の形成に特別な工程を設けることが不要となる。

【 0 0 3 4 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、狭額縁からなる液晶表示装置において、シール材が表示エリアに進入することによる液晶表示装置のディフェクトを有効に除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (a)、(b)は、本発明の液晶表示装置の概要を説明するための説明図である。

【図 2】 本実施の形態における液晶表示装置の構成を説明するための斜視図である。

【図 3】 本実施の形態におけるアレイ基板 2 1 の一部を拡大して示した説明図である。

【図 4】 (a)、(b)は、本実施の形態における液晶表示装置の部分断面を示す図である。

【図 5】 実際に両基板を接合したときの状態を示す説明図である。

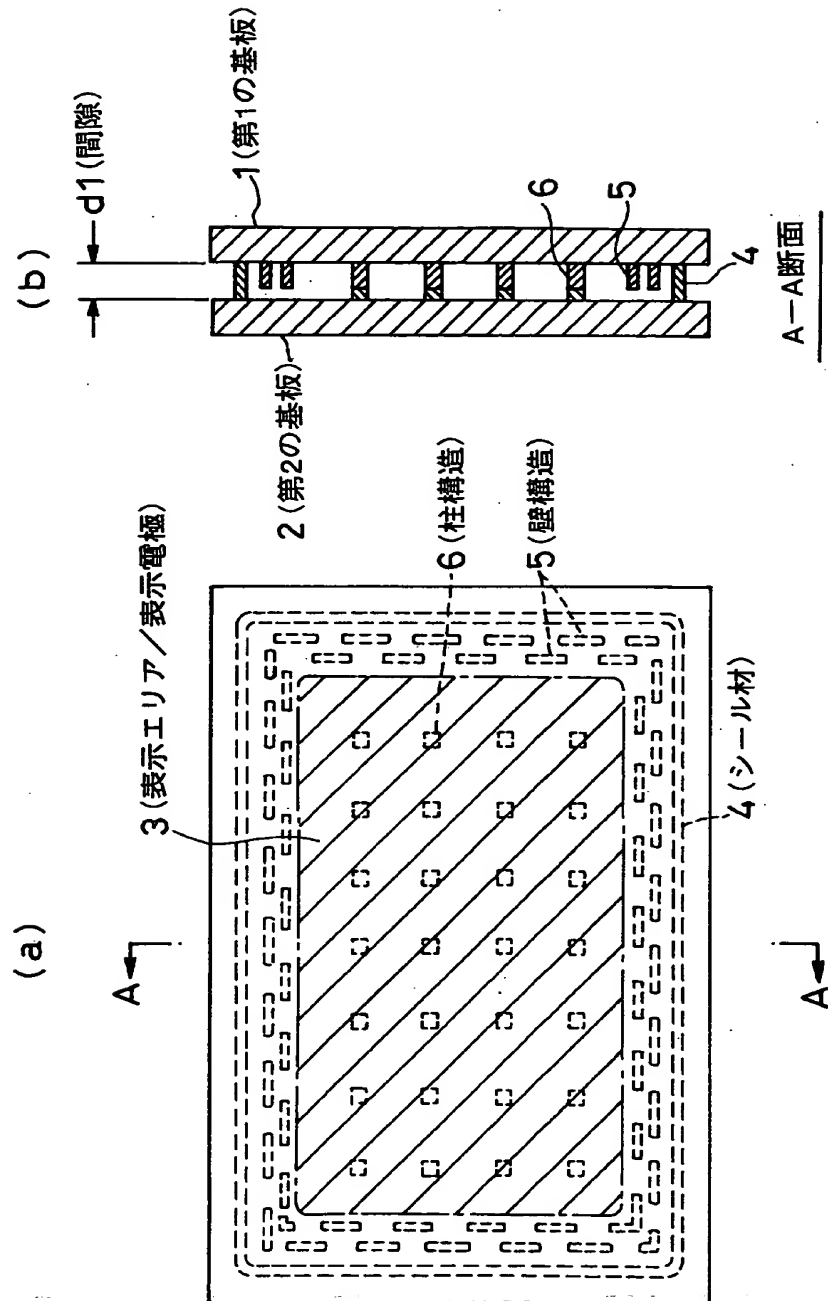
【図 6】 (a)～(e)は、本実施の形態における液晶表示装置の製造方法を説明するための説明図である。

【符号の説明】

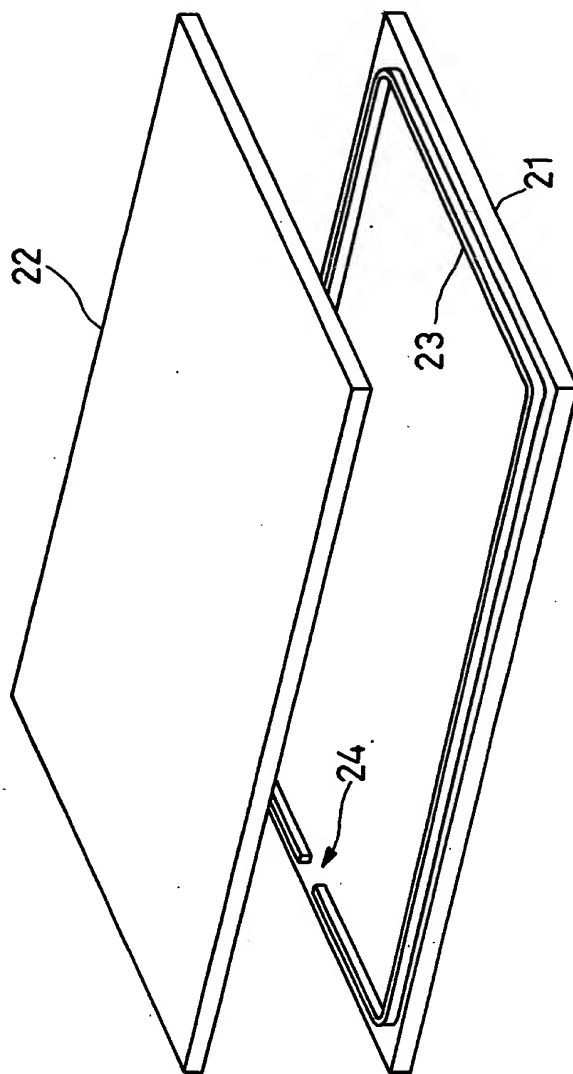
1 …第 1 の基板、2 …第 2 の基板、3 …表示エリア/表示電極、4 …シール材、5 …壁構造、6 …柱構造、2 1 …アレイ基板、2 2 …C F 基板、2 3 …シール材、2 4 …液晶注入口、2 5 …壁部材、2 6 …外側壁部材、2 7 …内側壁部材、2 8 …柱部材、2 9 …配線部材、3 0 …表示エリア、3 1 …T F T アレイ、3 2 …表示電極、3 5 …対向柱部材、3 6 …着色層、4 0 …紫外線硬化樹脂。

【書類名】 図面

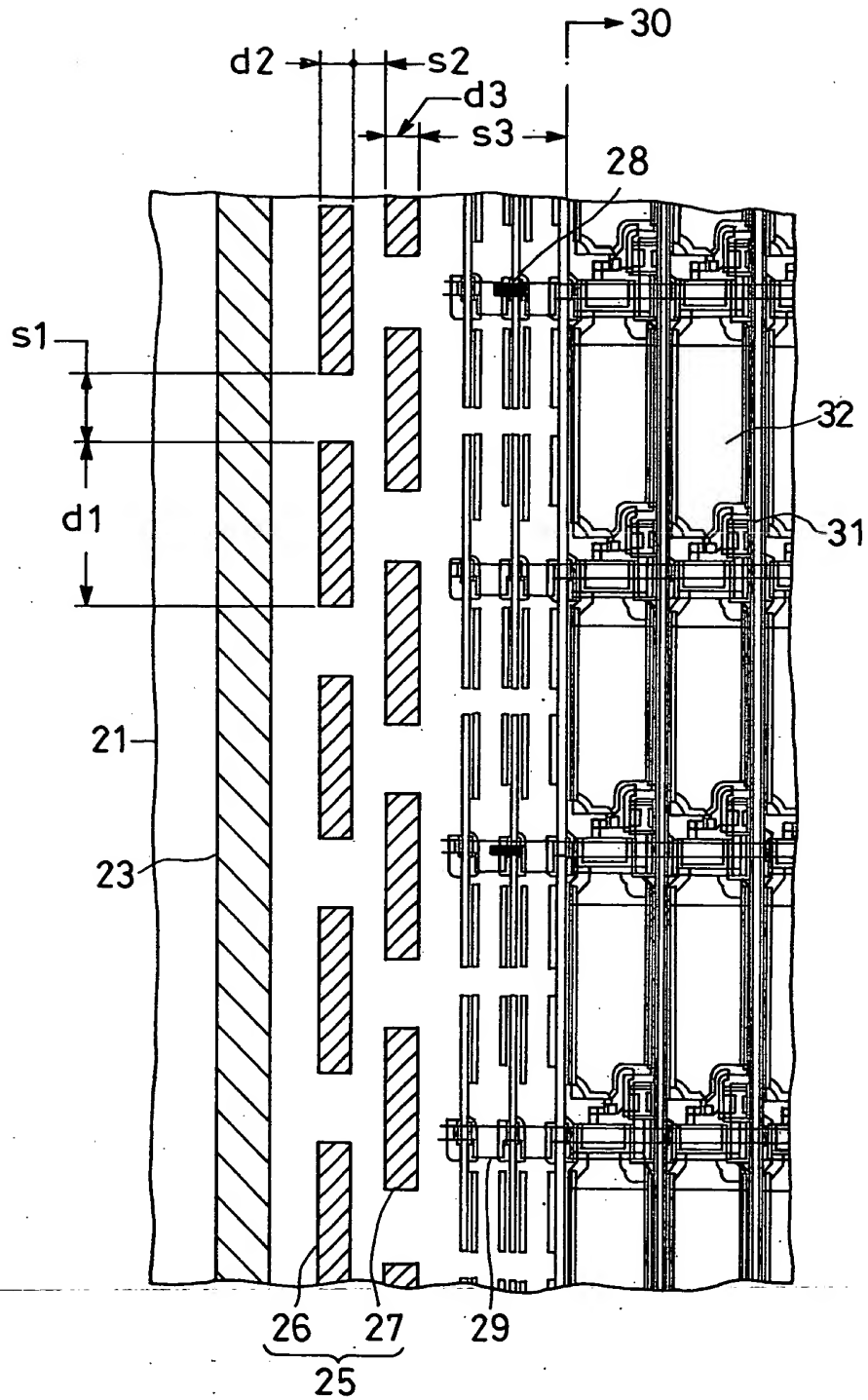
【図 1】



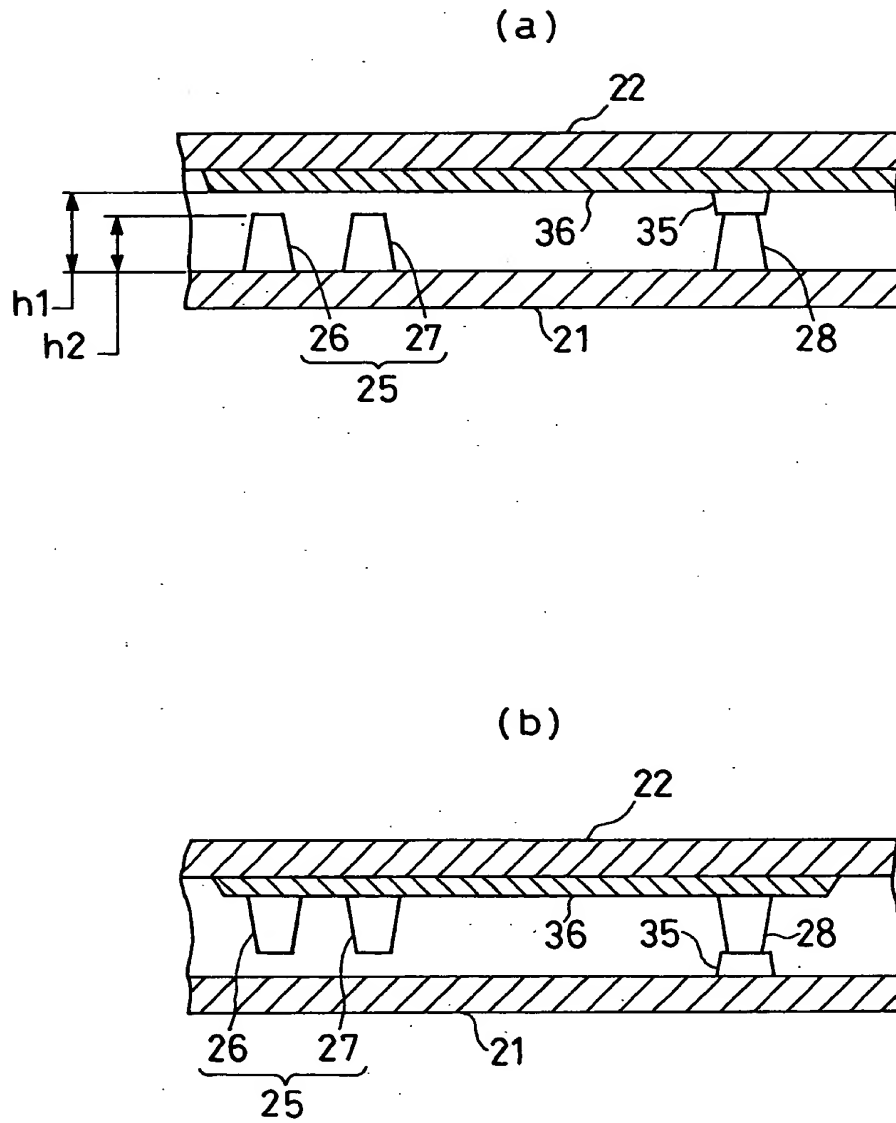
【図 2】



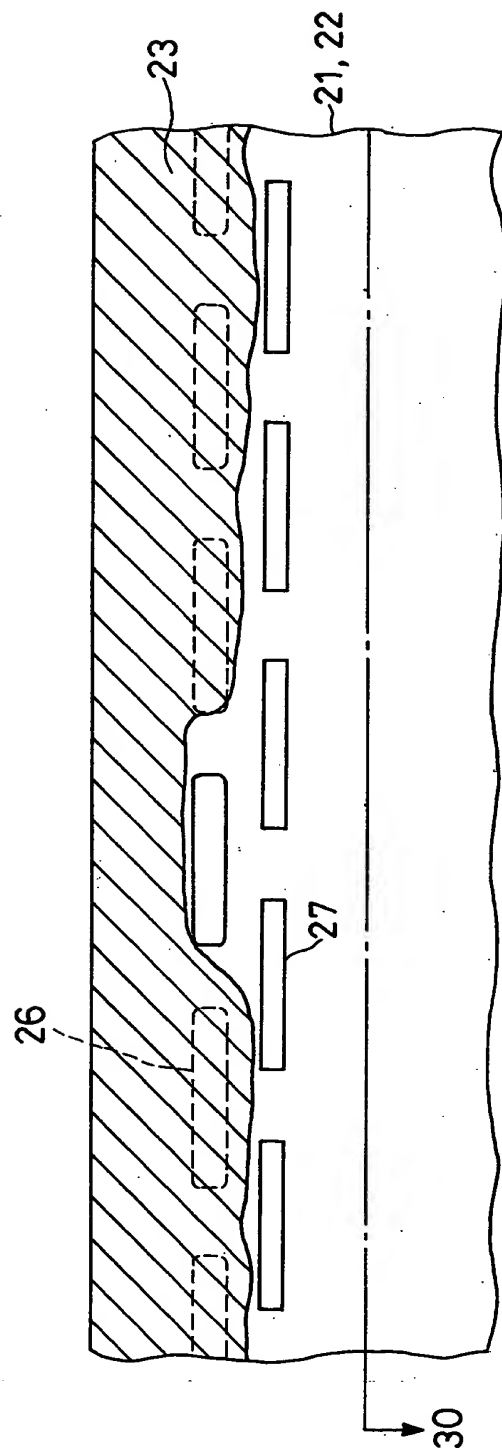
【図 3】



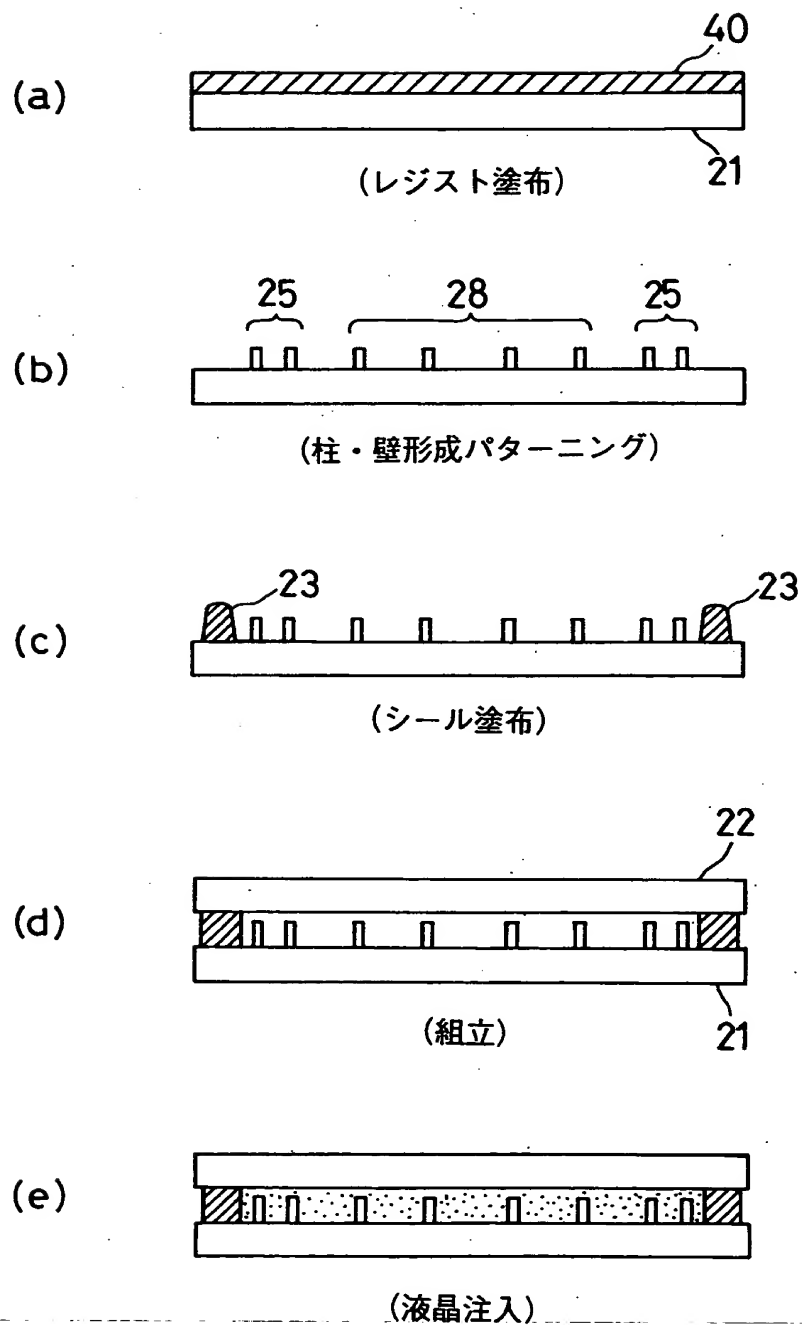
【図4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 狭額縁からなる液晶表示装置において、シール材が表示エリアに進入することによる液晶表示装置のディフェクトを有効に除去する。

【解決手段】 所定の間隙 d_1 をもって配置される第1の基板1及び第2の基板2を有すると共に、この間隙 d_1 に液晶を封入してなる液晶表示装置にあって、この第1の基板1及び第2の基板2の間隙 d_1 に設けられ、液晶を封入するために表示エリア3の外側に設けられたシール材4と、この表示エリア3の外側でかつシール材4の内側に設けられると共に、このシール材4とは異なった材質で且つ複数の列にて形成された壁構造5とを有する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第229090号
受付番号	59900785758
書類名	特許願
担当官	檜戸 秀樹 6895
作成日	平成11年 9月 2日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	390009531
【住所又は居所】	アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)
【氏名又は名称】	インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

【代理人】

【識別番号】	100086243
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	坂口 博

【復代理人】

【識別番号】	100104880
【住所又は居所】	東京都港区赤坂7-10-9 文成第4ビル 202号 古部特許事務所
【氏名又は名称】	古部 次郎

【選任した代理人】

【識別番号】	100091568
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	市位 嘉宏

【選任した復代理人】

【識別番号】	100100077
【住所又は居所】	東京都港区赤坂7丁目10番9号 第4文成ビル 202 大場特許事務所
【氏名又は名称】	大場 充

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390009531]

1. 変更年月日 1990年10月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)

氏 名 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレイション